

BAB 7 GENUS *KAEMPFERIA* Linn.

7.1 PENGENALAN AM KEPADA GENUS *KAEMPFERIA*

Genus *Kaempferia* mempunyai lebih kurang 40 spesies di Asia Tropika (Larsen *et al.*, 1998) dan sekurang-kurang 16 spesies di Thailand (Sirirugsa, 1992). Holttum (1950) telah merekodkan empat spesies di Semenanjung Malaysia. Genus ini mempunyai rizom yang berisi dan biasanya pendek. Genus ini mempunyai satu atau beberapa helai daun dengan jambak bunga pada hujungnya dan ada juga jambak bunga berasingan dari daun. Akar kecil dengan batang pendek yang menegak. Tumbuhan ini mempunyai daun yang lebar dan kadang-kadang berwarna ungu pada permukaan bawah daun.

Bunga terdapat di aksil brakta. Brakta berbentuk tirus ke arah apeks. Brakteol nipis dan kecil. Kaliks berbentuk tiub dan terbelah sedikit, lebih pendek dari tiub korola. Staminod seakan petal (petaloid), mendatar dengan bahagian pangkal kadang-kadang berbentuk tirus, melebar seakan elips, oblong atau hampir bulat. Labelum hampir sama dengan staminod dan berwarna putih atau ungu. Labelum mendatar dan lebar dengan bahagian pangkal yang sempit dan bahagian apeks mempunyai dua lobus yang dalam. Kadang-kadang bahagian pangkal labelum berwarna putih atau ungu. Anter pendek dan mempunyai unjuran anter yang lebar dan jelas.

7.1.1 *Kaempferia angustifolia* Roxb.

Spesies ini banyak terdapat di Thailand dan mempunyai lebih kurang 30 m tinggi dengan daun yang kecil dan tirus. Daun berbentuk elips dengan c.18 cm panjang dan c.3 cm lebar. Bunga berwarna putih dan labelum berwarna putih. Terdapat warna ungu pada bahagian pangkal labelum.

7.1.2 *Kaempferia elegans* (Wall.) Bak.

Spesies ini mempunyai satu atau dua helai daun yang tegak atau separuh tegak. Daun lebar, berbentuk elips dan asimetrik, c.13.5 cm panjang dan c.7 cm lebar,. Daun berwarna hijau dengan tompok-tompok warna kelabu pada permukaannya. Panjang petiol c.1.5 cm dan mempunyai ligul kecil berlobus bulat. Jambak bunga pendek dengan panjang tangkai c.4 cm, berbentuk silinder, dan bersaiz c.7 cm panjang dan c.4 cm lebar. Terdapat dua jenis brakta steril iaitu braktea yang paling luar, berwarna hijau pucat atau kekuningan dengan bintik ungu pada permukaan. Brakta kedua mempunyai c.1.5 cm panjang. Tiub korola mempunyai c.5 cm panjang dan terdapat kaliks yang lebih pendek dari brakta.

Bunga berwarna ungu dengan staminod berbentuk obovat, berwarna ungu dan bersaiz c.1.8 cm panjang dan c. 0.8 cm lebar. Labelum terbelah dalam iaitu mempunyai dua lobus dengan panjang c.1.8 cm, berwarna ungu dengan jaluran putih di bahagian pangkal.

7.1.3 *Kaempferia galanga* Linn.



Spesies ini mempunyai dua atau tiga helai daun yang mendatar dengan panjang petiol c.3 cm. Daun berwarna hijau dengan bahagian apeks yang lebar dan tajam dengan c.13 cm panjang. Bahagian tepi daun adalah lebih nipis dan kadang-kadang berwarna merah. Jambak bunga adalah sesil dan dilingkungi oleh beberapa pelepah daun yang berimbrikat dan mengandungi 12 atau lebih bunga di dalamnya. Brakta berukuran lebih kurang c.2 cm panjang dan setiap bunga mempunyai dua brakteol yang tirus dengan c.3.5 cm panjang.

Tiub korola c.4.5 cm panjang dengan kaliks c.3 cm panjang dan petal c.2.5 cm panjang dan berwarna putih. Staminod putih, obovat dengan c.2.5 cm lebar dan c.1.8 cm panjang. Labelum hampir sama saiz dengan staminod, putih dan terbelah dalam di bahagian apeks. Unjuran anter adalah sangat jelas dan berwarna putih . Spesies ini juga dikenali sebagai cekur, yang berasal dari India dan telah ditanam di Asia untuk berbagai kegunaan.

7.1.4 *Kaempferia* sp.

Tumbuhan ini dikenali sebagai cekur jantan, mempunyai daun lebih panjang sedikit, kecil dan tirus berbanding daun cekur betina. Ketinggiannya c.30 cm, kedua-dua permukaan berwarna hijau dengan saiz daun c.17 cm panjang dan c.1.3 cm lebar. Rizom dan akar berisi. Bunga berwarna putih dengan bahagian pangkal labelum berwarna ungu.

7.1.5 *Kaempferia parvula*



Spesies ini mempunyai dua daun dengan satu pelepah berwarna merah di bahagian luar, c.10 cm panjang, daun berbentuk elips asimetrik dengan apeks akut dan pangkal kordat. Daun berwarna hijau pada adaksial dan hijau pucat pada permukaan abaksial, saiz c.23 cm panjang dan c.9.5 cm lebar. Panjang petiol c.17 cm dan terdapat ligul yang kecil.

Jambak bunga pada hujung daun dengan panjang tangkai c.5 cm, berbentuk elips c.2.8 cm panjang dan c.0.8 cm lebar iaitu dua brakta di luarnya dan dua brakteol yang

setentang dengan brakta, terdapat banyak bunga di dalamnya. Brakta tirus dengan saiz c.2.3 cm panjang dan c.1.1 cm lebar dan berwarna hijau dengan bahagian pangkal berwarna merah. Brakteol pula berwarna hijau dan nipis, tirus kecil, c.1.8 cm panjang dan c.0.4 cm lebar. Bunga banyak dan berwarna kuning pucat. Petal dorsal c.1.5 cm panjang dan c.0.3 cm lebar manakala petal lateral c.1.3 cm panjang dan c.0.3 cm lebar. Staminod berwarna kuning pucat, berbentuk oblong, c.1.2 cm panjang dan c.0.3 cm lebar. Labelum berwarna ungu, dua lobus, terbelah sedikit pada apeks iaitu c.0.3 cm dalam, saiz c.1.5 cm panjang dan c.0.8 cm lebar. Terdapat unjuran anter yang c.0.3 cm panjang dan c.0.3 cm lebar dan anter c.0.1 cm panjang dan c.0.3 cm lebar.

7.1.6 *Kaempferia pulchra* Ridl.



Spesies ini mempunyai dua atau tiga daun mendatar dengan panjang petiol c.4.5 cm, daun lebar, asimetrik, berbentuk elips, berwarna hijau tua dan ada tompok yang berwarna ungu pada permukaan adaksial dan hijau pudar pada permukaan abaksial. Petiol dan pelepah lebar, terdapat rerambut dan mempunyai ligul bulat, c.1 cm panjang.

Pelepah berimbrikat dan melingkari jambak bunga. Jambak bunga kadang-kadang sama panjang dengan pelepah. Terdapat sekurang-kurang 10 bunga dalam setiap brakta.

Brakta hijau pucat, tirus dan berimbrikat dengan c.3 cm panjang. Brakteol juga tirus, c.1 cm panjang. Tiub korola c.4 cm panjang dengan petal berwarna putih, c.1.2 cm panjang dan c.0.3 cm lebar. Staminod berwarna ungu, c.1.9 cm panjang dengan apeks bulat dan pangkal runcing c.6 mm panjang. Labelum dua lobus dengan belahan yang dalam, berwarna ungu dengan Jaluran kuning dan putih pada pangkalnya. Anter c.3 mm panjang dan terdapat unjuran anter yang c.7 mm panjang.

7.2 KEPUTUSAN KAJIAN SEM GENUS *KAEMPFERIA*

7.2.1 Ciri ultrastruktur permukaan daun (SEM) (Jadual 7.1)

***Kaempferia angustifolia* (Rujuk Plat 7.1A, 7.2A dan 7.3A)**

Permukaan adaksial dan abaksial mempunyai sel epidermis berbentuk poligon, timbul dan berstriae. Terdapat striae dan papila jenis kon pada permukaan abaksial sahaja. Stoma adalah jenis tetrasitik dan amfistomatik. Saiz stoma adalah besar dan indeks stoma di dapati lebih tinggi pada permukaan abaksial berbanding dengan permukaan adaksial. Tiada trikom pada kedua-dua permukaan.

***Kaempferia elegans* (Rujuk plat 7.1B, 7.2B dan 7.3B)**

Permukaan adaksial mempunyai sel epidermis berbentuk poligon, timbul dan kurang berstriae. Permukaan abaksial berbentuk poligon dan timbul. Stoma adalah jenis tetrasitik dan amfistomatik. Saiz stoma adalah sederhana besar dan indeks stoma di dapati lebih tinggi pada permukaan abaksial berbanding dengan permukaan adaksial daun. Terdapat trikom jenis ringkas dan unisel yang pendek.

Kaempferia galanga

Cekur betina (Rujuk plat 7.1C, 7.2C dan 7.3C)

Sel epidermis permukaan adaksial dan abaksial daun berbentuk poligon, timbul sedikit pada permukaan adaksial manakala ia timbul dan mempunyai striae yang panjang dan selari pada permukaan abaksial daun. Stoma adalah jenis tetrasitik dan amfistomatik dengan saiz yang besar. Indeks stoma pada permukaan abaksial adalah lebih tinggi berbanding dengan permukaan adaksial. Trikom adalah jenis ringkas dan unisel.

***Kaempferia* sp.**

Cekur jantan (Rujuk Plat 7.1D, 7.2D dan 7.3D)

Permukaan adaksial dan abaksial mempunyai sel epidermis berbentuk poligon, timbul sedikit dan berstriae. Stoma adalah jenis tetrasitik dan amfistomatik. Saiz stoma

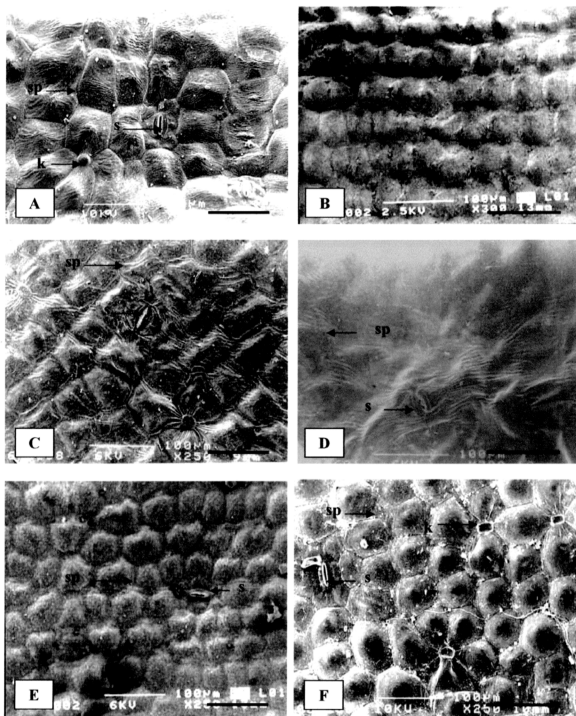
adalah sederhana besar. Indeks stoma adalah lebih tinggi pada permukaan abaksial berbanding dengan permukaan adaksial. Trikom adalah jenis ringkas dan unisel.

***Kaempferia parvula* (Rujuk plat 7.1E, 7.2E dan 7.3E)**

Permukaan adaksial dan abaksial mempunyai sel epidermis berbentuk poligon dan timbul. Permukaan adaksial kurang timbul berbanding dengan permukaan abaksial. Stoma adalah jenis tetrasitik dan amfistomatik dengan saiz stoma yang sederhana besar. Indeks stoma adalah rendah pada permukaan adaksial dan sederhana tinggi pada permukaan abaksial. Trikom adalah jenis ringkas dan unisel yang panjang.

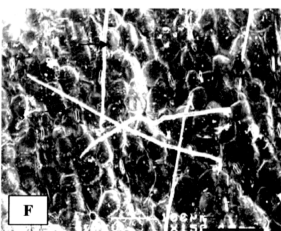
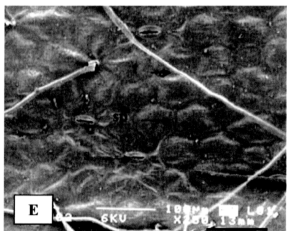
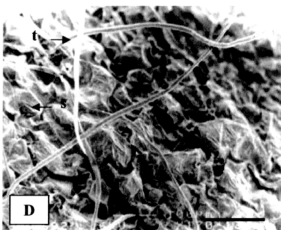
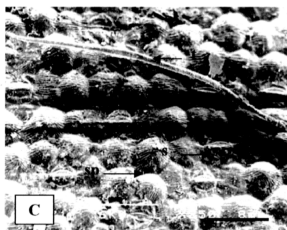
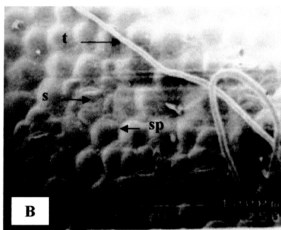
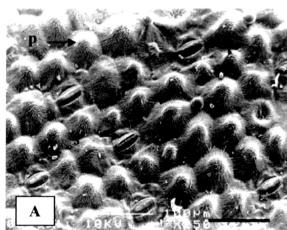
***Kaempferia pulchra* (Rujuk plat 7.1F, 7.2F dan 7.3F)**

Permukaan adaksial dan abaksial mempunyai sel epidermis berbentuk poligon, timbul pada permukaan adaksial dan timbul sedikit pada permukaan abaksial. Stoma adalah jenis tetrasitik dan amfistomatik dan saiz sederhana besar. Indeks stoma adalah lebih tinggi pada permukaan abaksial berbanding dengan permukaan abaksial. Trikom adalah jenis ringkas dan unisel.

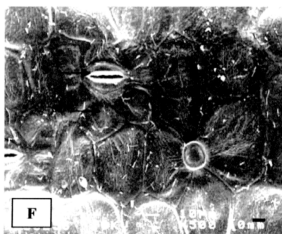
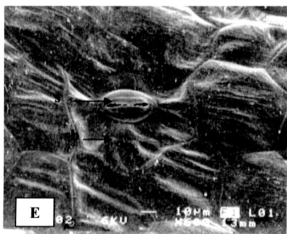
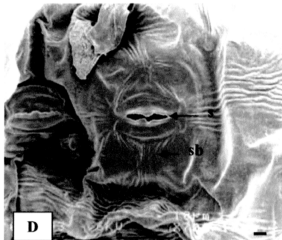
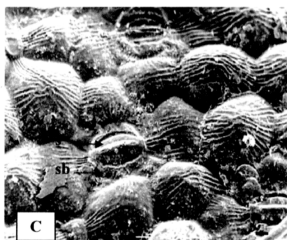
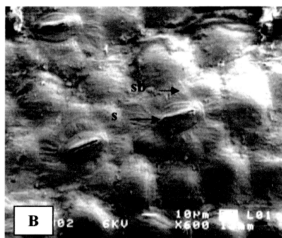
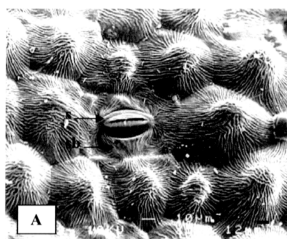


PLAT 7.1 Mikrograf permukaan adaksial daun (SEM) genus *Kaempferia*

A, *K. angustifolia*; B, *K. elegans*; C, *K. galanga* (betina); D, *K. galanga* (jantan); E, *K. parvula* dan F, *K. pulchra* (k=kelenjar minyak, s=stoma dan sp=sempadan antara sel; skala : 100 μ m)



PLAT 7.2 Mikrograf permukaan abaksial daun (SEM) genus *Kaempferia*
A, *K. angustifolia*; B, *K. elegans*; C, *K. galanga* (betina); D, *K. galanga* (jantan);
E, *K. parvula* dan F, *K. pulchra* (p=papila, s=stoma dan t=trikom;
skala : 100 μ m)



PLAT 7.3 Mikrograf stoma (SEM) genus *Kaempferia*

A, *K. angustifolia*; B, *K. elegans*; C, *K. galanga* (betina); D, *K. galanga* (jantan); E, *K. parvula* dan F, *K. pulchra* (s=stoma dan sb=sel subsidiari; skala : 100 μm)

7.2.2 Ciri ultrastruktur debunga (SEM) (Jadual 7.2)

***Kaempferia elegans* (Rujuk plat 7.4A)**

Debunga adalah jenis non apertur, psilat dan berbentuk sfera. Saiz debunga adalah sederhana besar.

Kaempferia galanga

Cekur betina (Rujuk plat 7.4B)

Debunga adalah jenis non apertur, striat dan berbentuk sfera. Saiz debunga adalah besar.

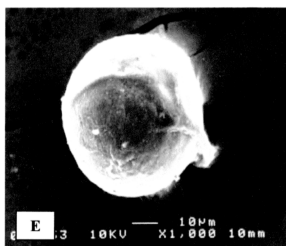
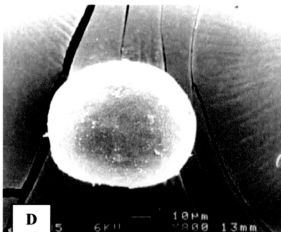
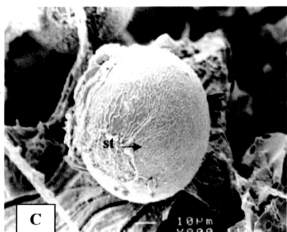
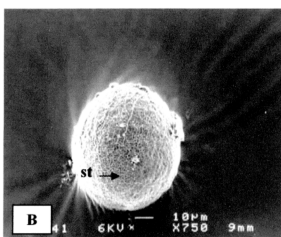
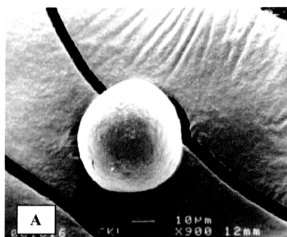
***Kaempferia* sp.**

Cekur jantan (Rujuk plat 7.4C)

Debunga adalah jenis non apertur, striat dan berbentuk sfera. Saiz debunga adalah besar.

***Kaempferia parvula* (Rujuk plat 7.4D)**

Debunga adalah jenis non apertur, psilat dan berbentuk subsfera. Saiz debunga adalah besar.



PLAT 7.4 Mikrograf debunga (SEM) genus *Kaempferia*

A, *K. elegans*; B, *K. galanga* (betina); C, *K. galanga* (jantan);

D, *K. parvula* dan E, *K. pulchra* (st=striae; skala : 10 µm)

* Tiada spesimen debunga *K. angustifolia*

***Kaempferia pulchra* (Rujuk plat 7.4E)**

Debunga adalah jenis non apertur, psilat dan berbentuk sfera. Saiz debunga adalah sederhana besar.

Tiada spesimen debunga *K. angustifolia*

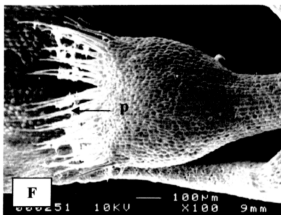
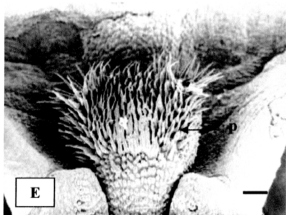
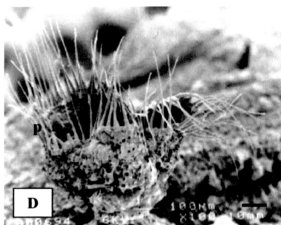
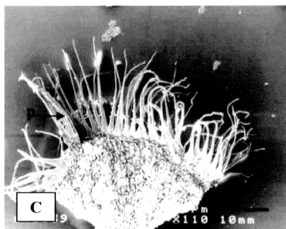
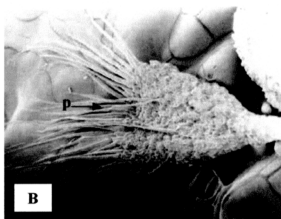
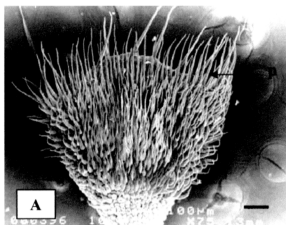
7.2.3 Ciri ultrastruktur stigma (SEM) (Jadual 7.2)

***Kaempferia angustifolia* (Rujuk plat 7.5A)**

Hujung stigma berbentuk corong seperti cawan dengan bahagian tepi bukaan dihiasi dengan papila yang padat sehingga bahagian pangkal tiub.

***Kaempferia elegans* (Rujuk plat 7.5B)**

Hujung stigma berbentuk corong seperti cawan dengan bahagian tepi bukaan dihiasi dengan papila yang sederhana padat.



PLAT 7.5 Mikrograf stigma (SEM) genus *Kaempferia*

A, *K. angustifolia*; B, *K. elegans*; C, *K. galanga* (betina); D, *K. galanga* (jantan);
E, *K. parvula* dan F, *K. pulchra* (p=papila; skala : 100 μ m)

Kaempferia galanga

Cekur betina (Rujuk plat 7.5C)

Hujung stigma berbentuk corong seperti cawan dengan bahagian tepi bukaan dihiasi dengan papila yang padat.

Kaempferia sp.

Cekur jantan (Rujuk plat 7.5D)

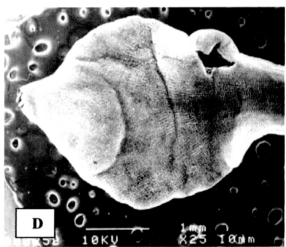
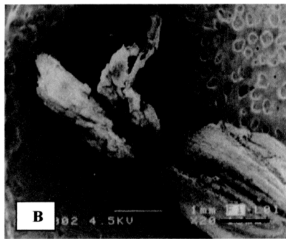
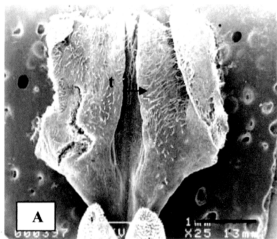
Hujung stigma berbentuk corong seperti cawan dengan bahagian tepi bukaan dihiasi dengan papila yang padat.

***Kaempferia parvula* (Rujuk plat 7.5E)**

Hujung stigma berbentuk corong seperti cawan dengan bahagian tepi bukaan terdapat papila yang sangat padat hingga ke bahagian pangkal tiub.

***Kaempferia pulchra* (Rujuk plat 7.5F)**

Hujung stigma berbentuk corong seperti cawan dengan bahagian tepi bukaan dihiasi dengan papila yang sederhana padat.



PLAT 7.6 Mikrograf unjuran anter (anther crest) (SEM) genus *Kaempferia*
 A, *K. angustifolia*; B, *K. galanga* (betina); C, *K. parvula* dan D, *K. pulchra*
 (t=trikom; skala : 100 μ m)
 * Tiada spesimen unjuran anter *K. elegans* dan *K. galanga* (jantan)

7.2.4 Ciri ultrastruktur unjuran anter (anther crest) (SEM) (Jadual 7.2)

***Kaempferia angustifolia* (Rujuk plat 7.6A)**

Unjuran anter yang berbentuk trunkat lebar dan terdapat trikom pada permukaannya dengan saiz yang sederhana besar.

Kaempferia galanga

(Cekur betina) (Rujuk plat 7.6B)

Unjuran anter yang berbentuk bilob iaitu terbelah dalam di bahagian apeks dan bersaiz besar.

***Kaempferia parvula* (Rujuk plat 7.6C)**

Unjuran anter yang berbentuk trunkat yang terdapat pada hujung anter dan bersaiz sederhana besar.

***Kaempferia pulchra* (Rujuk plat 7.6D)**

Unjuran anter yang berbentuk elips dengan bahagian pangkal yang sempit pada hujung anter dan bersaiz besar.

Tiada spesimen unjuran anter *Kaempferia elegans* dan *K. galanga* (Cekur jantan)

7.2.5 Ciri ultrastruktur permukaan adaksial labelum (SEM) (Jadual 7.3)

***Kaempferia angustifolia* (Rujuk Plat 7.7A, 7.8A dan 7.9A)**

Sel epidermis permukaan adaksial labelum bahagian hujung, labelum bahagian tengah dan labelum bahagian pangkal berbentuk alveolat dan timbul. Pada permukaan labelum bahagian tengah dan labelum bahagian pangkal terdapat papila jenis globus. Trikom jenis ringkas dan unisel hanya terdapat pada labelum bahagian pangkal dengan taburan secara rawak dan sederhana padat.

***Kaempferia elegans* (Rujuk plat 7.7B, 7.8B dan 7.9B)**

Permukaan adaksial labelum bahagian hujung dan labelum bahagian tengah mempunyai sel epidermis berbentuk retikulat dan berstriae. Hanya permukaan labelum bahagian pangkal berbentuk alveolat. Sel epidermis di permukaan adaksial labelum bahagian hujung, labelum bahagian tengah dan labelum bahagian pangkal tenggelam dan tidak mempunyai trikom.

Kaempferia galanga

Cekur betina (Rujuk plat 7.7C, 7.8C dan 7.9C)

Sel epidermis pada permukaan adaksial labelum bahagian hujung, labelum bahagian tengah dan labelum bahagian pangkal berbentuk retikulat, berstriae dan

tenggelam. Permukaan adaksial labelum bahagian hujung dan labelum bahagian tengah terdapat papila jenis globus. Trikom hanya hadir pada permukaan labelum bahagian pangkal iaitu jenis ringkas dan unisel, taburan secara rawak dan kurang padat.

***Kaempferia* sp.**

Cekur jantan (Rujuk plat 7.7D, 7.8D dan 7.9D)

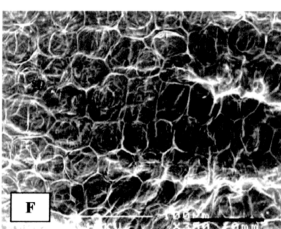
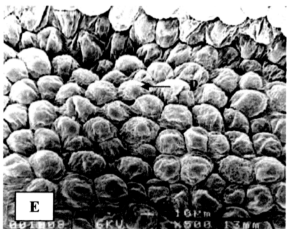
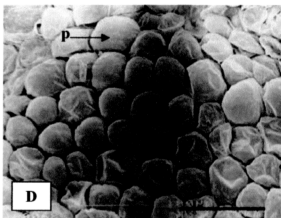
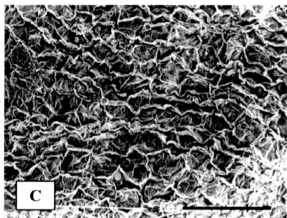
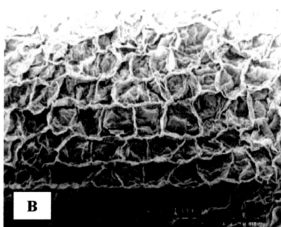
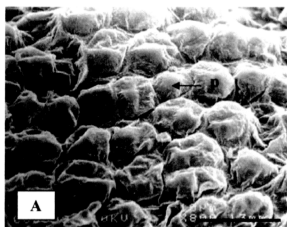
Sel epidermis permukaan adaksial labelum bahagian hujung, labelum bahagian tengah dan labelum bahagian pangkal berbentuk alveolat dan kurang berstriae. Permukaan labelum bahagian hujung dan labelum bahagian tengah di dapati timbul iaitu berpapila jenis globus dengan taburan rawak dan padat. Hanya permukaan labelum bahagian pangkal tenggelam. Trikom jenis ringkas dan unisel hanya terdapat pada permukaan adaksial labelum bahagian pangkal, taburan secara rawak dan kurang padat.

***Kaempferia parvula* (Rujuk plat 7.7E, 7.8E dan 7.9E)**

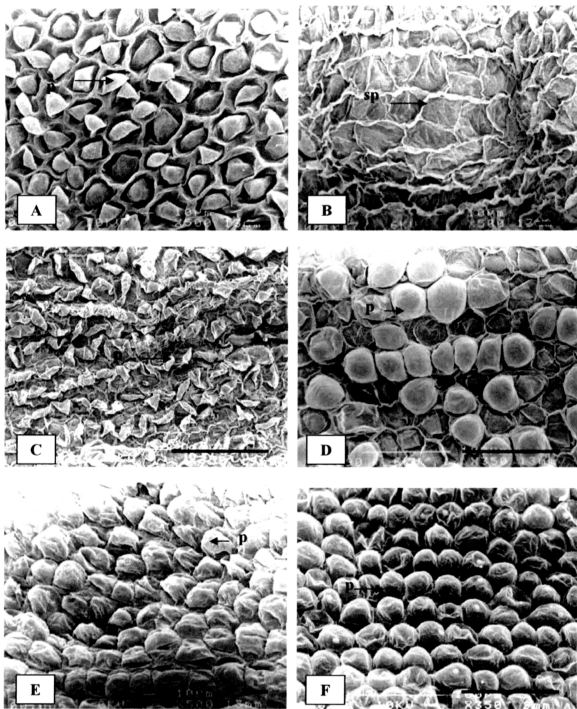
Permukaan adaksial labelum bahagian hujung, labelum bahagian tengah dan labelum bahagian pangkal mempunyai sel epidermis berbentuk alveolat, timbul dan sedikit striae. Permukaan labelum bahagian hujung dan labelum bahagian tengah mempunyai papila jenis globus. Kesemua permukaan labelum tidak mempunyai trikom.

***Kaempferia pulchra* (Rujuk plat 7.7F, 7.8F dan 7.9F)**

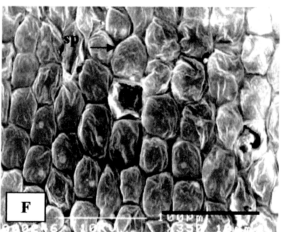
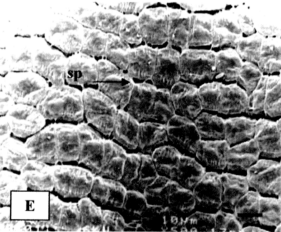
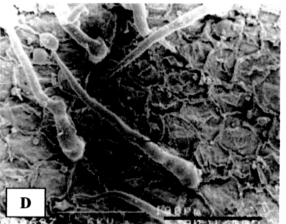
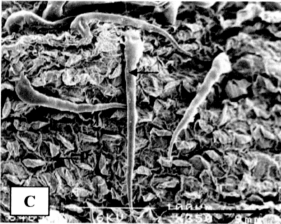
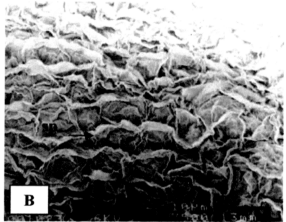
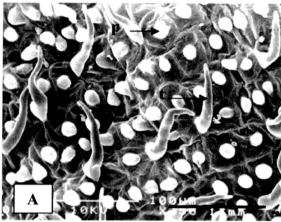
Permukaan adaksial labelum bahagian hujung mempunyai sel epidermis berbentuk alveolat dan tenggelam sedikit. Permukaan adaksial bahagian labelum tengah dan pangkal mempunyai sel berbentuk poligon timbul dan berpapila jenis globus. Terdapat striae pada semua permukaan dan tidak mempunyai trikom.



PLAT 7.7 Mikrograf permukaan adaksial labelum bahagian hujung (SEM) genus *Kaempferia*
A, *K. angustifolia*; B, *K. elegans*; C, *K. galanga* (betina); D, *K. galanga* (jantan);
E, *K. parvula* dan F, *K. pulchra* (p=papila dan sp=sempadan antara sel;
skala : 100 μ m)



PLAT 7.8 Mikrograf permukaan adaksial labelum bagian tengah (SEM) genus *Kaempferia*
 A, *K. angustifolia*; B, *K. elegans*; C, *K. galanga* (betina); D, *K. galanga* (jantan);
 E, *K. parvula* dan F, *K. pulchra* (p=papila dan sp=sempadan antara sel;
 skala : 10 µm (A, B dan E), 100 µm (C, D dan F))



PLAT 7.9 Mikrograf permukaan adaksial labelum bahagian pangkal (SEM) genus *Kaempferia*
 A, *K. angustifolia*; B, *K. elegans*; C, *K. galanga* (betina); D, *K. galanga* (jantan);
 E, *K. parvula* dan F, *K. pulchra* (p=papila dan sp=sempadan antara sel;
 skala : 10 μm (B dan E), 100 μm (A, C, D dan F))

Jadual 7.1 Ciri ultrastruktur permukaan daun (SEM) genus *Kaempferia*

| Ultrastruktur/ Spesies | Susunan sel | | | Stoma | | Trikom | |
|-------------------------------------|----------------------------|---|-----------------------------|--------------|-----------------------------------|--------------------|--------------|
| | Ad | Ab | Jenis | Panjang (µm) | Indeks (%) | Jenis | Panjang (µm) |
| <i>K. angustifolia</i> | Poligon dan timbul | Poligon dan papila jenis kon. Striae panjang dan selari | Tetrasitik dan amfistomatik | 48.3 ± 0.3 | 4.8 ± 0.1 (ad) 15.3 ± 0.5 (ab) | Tiada | Tiada |
| <i>K. elegans</i> | Poligon dan timbul | Poligon dan timbul | Tetrasitik dan amfistomatik | 33.4 ± 0.5 | 3.5 ± 0.2 (ad) 14.3 ± 0.1 (ab) | Ringkas dan unisel | 450.3 ± 0.2 |
| <i>K. galanga</i> (Cekur Betina) | Poligon dan timbul sedikit | Poligon dan timbul. Striae panjang dan selari | Tetrasitik dan amfistomatik | 43.4 ± 0.2 | 1.2 ± 0.3 (ad) 15.5 ± 0.1 (ab) | Ringkas dan unisel | 530.4 ± 1.0 |
| <i>K. galanga</i> (Cekur Jantan) | Poligon dan timbul sedikit | Poligon dan timbul. Sedikit striae | Tetrasitik dan amfistomatik | 30.3 ± 0.1 | 2.4 ± 0.4(ad) 9.1 ± 0.1 ad) | Ringkas dan unisel | 700.6 ± 0.5 |
| <i>K. parvula</i> | Poligon dan timbul | Poligon dan timbul sedikit | Tetrasitik dan amfistomatik | 35.2 ± 0.2 | 3.2 ± 0.1 (ad) 6.0 ± 0.4 (ab) | Ringkas dan unisel | 1100 ± 1.0 |
| <i>K. pulchra</i> | Poligon dan timbul | Poligon dan timbul sedikit | Tetrasitik dan amfistomatik | 32.3 ± 0.3 | 1.8 ± 0.2 (ad) 5.3 ± 0.3 (ab) | Ringkas dan unisel | 533.4 ± 0.3 |

Jadual 7.2 Ciri ultrastruktur debunga, stigma dan unjuran anter (anther crest) (SEM) genus *Kaempferia*

| Ultrastruktur/ Spesies | Debunga | | Stigma | | Unjuran anter | |
|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------|-------------|----------------|----------------------|-----------------------------|
| | Jenis | Saiz (µm) P x L | Bentuk tiub | Densiti papila | Panjang papila (µm) | Bentuk |
| <i>K. angustifolia</i> | Tiada spesimen | - | Cawan | ∞ | (60.3 – 380.2) ± 0.6 | Trunkat ada trikorn |
| <i>K. elegans</i> | Non apertur, psilat dan sfera | (48.3 x 48.3) ± 0.5 | Cawan | 35.4 ± 2.0 | 500.3 ± 0.3 | Tiada spesimen |
| <i>K. galanga</i> (Cekur Betina) | Non apertur, striat dan sfera | (57.2 x 57.2) ± 0.3 | Cawan | 70.5 ± 0.3 | 300.4 ± 0.8 | Bilob |
| <i>K. galanga</i> (Cekur Jantan) | Non apertur, psilat dan sfera | (63.6 x 63.6) ± 1.0 | Cawan | 70.8 ± 0.6 | 330.3 ± 0.3 | Tiada spesimen |
| <i>K. parvula</i> | Non apertur, psilat dan subsfera | (78.3 x 58.1) ± 0.7 | Cawan | ∞ | (60.4 – 130.3) ± 1.0 | Trunkat |
| <i>K. pulchra</i> | Non apertur, psilat dan sfera | (52.4 x 52.4) ± 0.4 | Cawan | 30.4 ± 0.1 | 300.8 ± 0.5 | Elips dengan pangkal sempit |

Jadual 7.3 Ciri ultrastruktur permukaan adaksial labelum (SEM) genus *Kaempferia*

| Ultrastruktur/ Species | Bahagian hujung | Bahagian tengah | Bahagian pangkal |
|-------------------------------------|---|--|---|
| <i>K. angustifolia</i> | Bentuk alveolat dan timbul | Bentuk alveolat, timbul dan papila globus | Bentuk alveolat, timbul dan papila globus. Trikom ringkas dan unisel, $80.6 \pm 0.1 \mu\text{m}$ panjang dan sederhana padat |
| <i>K. elegans</i> | Bentuk retikulat, striae dan tenggelam | Bentuk retikulat dan tenggelam | Bentuk alveolat dan tenggelam |
| <i>K. galanga</i> (Cekur Betina) | Bentuk retikulat, striae dan tenggelam. Papila globus | Bentuk retikulat, striae dan tenggelam. Papila globus | Bentuk retikulat, striae dan tenggelam. Trikom ringkas dan unisel, $190.7 \pm 0.5 \mu\text{m}$ panjang dan kurang padat |
| <i>K. galanga</i> (Cekur Jantan) | Bentuk alveolat, kurang berstriae, timbul dan papila globus | Bentuk alveolat, kurang berstriae dan timbul. Papila globus kurang padat dan rawak | Bentuk alveolat, kurang berstriae dan tenggelam. Trikom ringkas dan unisel $230.8 \pm 0.1 \mu\text{m}$ panjang dan kurang padat |
| <i>K. parvula</i> | Bentuk alveolat, kurang berstriae dan timbul. Papila globus | Bentuk alveolat, kurang berstriae dan timbul. Papila globus | Bentuk alveolat, kurang berstriae dan timbul sedikit |
| <i>K. pulchra</i> | Bentuk alveolat, striae dan tenggelam | Bentuk polygon, striae dan timbul. Papila globus | Bentuk polygon, striae dan timbul. Papila globus |

7.3 PERBINCANGAN DAN RUMUSAN

Daripada keputusan kajian SEM didapati variasi di antara spesies-spesies yang dikaji dalam genus *Kaempferia* adalah sangat sedikit terutama ciri ultrastruktur pada permukaan daun, stoma, trikom dan debunga. Ciri stigma, unjuran anter dan permukaan labelum didapati berbeza pada sesetengah spesies yang dikaji. Kesemua spesies yang dikaji mempunyai sel epidermis yang berbentuk poligon dan timbul pada permukaan adaksial dan abaksial daun. Stoma genus ini adalah jenis tetrastitik dan amfistomatik. *K. angustifolia* mempunyai saiz stoma yang paling besar berbanding dengan spesies-spesies lain dalam genus ini. Indeks stoma genus ini adalah tinggi berbanding indeks stoma daripada genus-genus lain dan *K. pulchra* mempunyai indeks stoma yang paling rendah bagi genus ini.

Hampir semua spesies yang dikaji dalam tribus *Kaempferia* mempunyai trikom pada permukaan abaksial daun kecuali *K. angustifolia* yang tidak mempunyai trikom. Papila hanya terdapat pada permukaan abaksial daun *K. angustifolia*. Striae (lipatan) pada permukaan abaksial daun hanya terdapat pada *K. angustifolia* dan *K. galanga*. Permukaan daun tidak menunjukkan perbezaan yang jelas kerana semua spesies genus *Kaempferia* mempunyai ciri yang hampir sama kecuali *K. angustifolia* dan *K. galanga* (betina dan jantan). Perbezaan ciri papila dan striae dalam *K. angustifolia* mungkin boleh dijadikan ciri spesifik dalam pengcaman spesies ini.

Kebanyakan spesies-spesies yang dikaji mempunyai ciri debunga yang hampir sama iaitu jenis psilat dan berbentuk sfera kecuali *K. galanga* (betina dan jantan) yang

mempunyai debunga jenis striat dan *K. parvula* mempunyai debunga yang berbentuk subsfera. Saiz debunga genus ini berjalut di antara c. 48-63 μm panjang untuk debunga yang berbentuk sfera. Menurut Mangaly dan Nayar (1990), *K. galanga* yang di jumpai di India berbentuk sfera dan berdiameter di antara 60-118 μm panjang. Perbezaan ciri debunga yang terdapat pada *K. galanga* dan *K. parvula* mungkin boleh dijadikan ciri spesifik dalam pengcaman spesies-spesies ini.

Permukaan stigma spesies-spesies yang dikaji menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang sedikit dari segi taburan papila pada permukaan tiub stigma. Kebanyakan spesies mempunyai papila pada tepi bukaan tiub stigma kecuali *K. angustifolia* dan *K. parvula* mempunyai papila yang padat dari tepi bukaan hingga ke bahagian pangkal tiub stigma. Unjuran anter terdapat pada kesemua spesies yang dikaji. Setiap spesies (hanya merujuk kepada empat spesies sahaja) mempunyai unjuran anter yang berlainan bentuk iaitu *K. angustifolia* mempunyai unjuran jenis trunkat yang lebar dan mempunyai trikom, *K. parvula* mempunyai unjuran jenis trunkat, *K. galanga* mempunyai unjuran jenis bilob dan *K. pulchra* mempunyai unjuran jenis elips. Perbezaan ciri stigma yang terdapt pada *K. angustifolia* dan *K. parvula* mungkin boleh dijadikan ciri spesifik dalam pengcaman spesies-spesies ini. Ciri unjuran pada anter adalah ciri yang penting dalam pengcaman setiap spesies dalam genus *Kaempferia*.

Kebanyakan spesies dalam genus ini mempunyai susunan sel epidermis yang hampir sama pada ketiga-tiga bahagian labelum yang dikaji iaitu berbentuk alveolat dan timbul. Hanya *K. elegans* dan *K. galanga* (betina) yang mempunyai sel epidermis yang

berbentuk retikulat dan tenggelam. Hampir kesemua spesies mempunyai papila pada permukaan adaksial labelum kecuali *K. elegans* yang tidak mempunyai papila. Trikom hanya terdapat pada permukaan labelum di bahagian pangkal *K. angustifolia* dan *K. galanga*. Perbezaan ciri susunan sel yang terdapat pada *K. elegans* dan ciri trikom pada *K. angustifolia* dan *K. galanga* (betina dan jantan) mungkin boleh dijadikan maklumat tambahan dalam pengcaman spesies-spesies ini. Perbandingan di antara spesies-spesies yang dikaji menunjukkan *K. angustifolia* mempunyai pertalian yang rapat dengan *K. galanga*.